

Die Gattung *Dinophilus* und der bei ihr auftretende Geschlechtsdimorphismus.

Eine kritische Zusammenfassung neuerer und älterer Forschungsergebnisse
von Dr. **Eugen Korschelt** in Freiburg i/Br.

Die Gattung *Dinophilus* ist einmal wegen ihrer eigenartigen Gestaltungsverhältnisse, welche bisher noch nicht gestattet, ihr eine bestimmte Stellung im zoologischen System anzuweisen, und sodann ihres auffallenden Geschlechtsdimorphismus wegen von ganz besonderem Interesse. Der letztere ist deshalb um so bemerkenswerther, weil er nicht bei allen Arten der Gattung auftritt, sondern nur von einigen bekannt ist, während andere Arten bis auf die Fortpflanzungsorgane eine völlig gleiche Ausbildung der beiden Geschlechter zeigen. Diese bereits früher bekannte Thatsache wird neuerdings durch die Untersuchungen von WELDON¹⁾ bestätigt.

Da eine so durchgreifende Verschiedenheit bei im Uebrigen sehr ähnlich gestalteten Arten gewiss merkwürdig genug ist, dürfte es sich verlohnen, diese Erscheinung etwas näher ins Auge zu fassen. — Wie erwähnt, bieten aber auch die Gestaltungsverhältnisse des Körpers selbst vielerlei Interessantes, und da auch in Bezug hierauf in neuerer Zeit Fortschritte unseres Wissens zu verzeichnen sind, so schicke ich eine Betrachtung des ganzen Thieres voraus, wie es uns die neueren Autoren kennen gelehrt haben.

Von der im Jahre 1848 durch Osc. SCHMIDT²⁾ aufgestellten Gattung *Dinophilus* sind im Laufe der Zeit etwa ein halbes Dutzend Arten beschrieben worden (*Dinoph. vorticoides* O. SCHMIDT, *gyrociliatus* O. SCHMIDT, *metameroides* HALLEZ, *caudatus* LEVINS., *apatris* KORSCH., *gigas* WELDON), die sich alle nicht sehr bedeutend von einander unterscheiden, so dass sich ohne Schwierigkeit eine zusammenfassende Schilderung der morphologischen Verhältnisse geben lässt. Zu besserem Verständniss derselben sind in

1) On *Dinophilus Gigas* in: Quarterly Journal of Microsc. Science for August 1886.

2) Neue Beiträge zur Naturgeschichte der Würmer, gesammelt auf einer Reise nach den Faröern. Jena 1848.

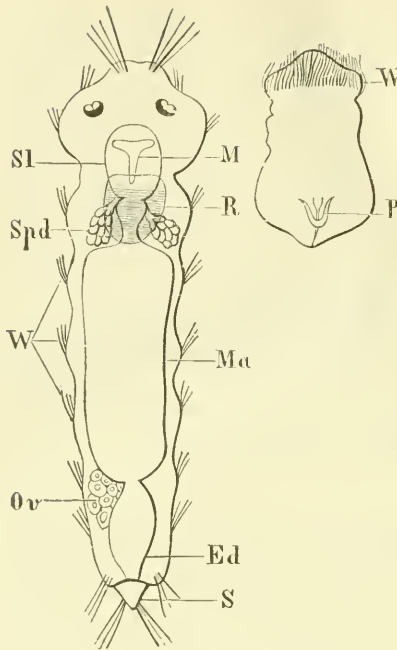


Fig. 1 Weibchen, Fig. 2 Männchen von *Dinophilus apatris*. Ersteres 70fach, letzteres 690fach vergrößert. Ed Enddarm, M Mund, Ma Magen, Ov Ovarium, P Penis, R Rüssel, S Schwanzanhang, Sl Schlund, Spd Speicheldrüsen, W Wimperringe.

bei anderen Formen nur kurz und durchaus unsegmentirt ist (Fig. 1, S). Einige stärkere Cilien, welche den Eindruck von Tastborsten machen, finden sich am vorderen Körperende (Fig. 1), und ähnliche Cilien trägt auch der hintere Körpertheil sowie der Schwanzanhang (Fig. 1).

Die Körperbedeckung ist sehr einfacher Natur. Sie besteht aus dem zum Theil mit Wimpern versehenen grossen Epithelzellen und einer darunter liegenden schwachen Musculatur, deren Vorhandensein ich zuerst von *D. apatris* nachwies und die jetzt von WELDON bei *D. gigas* bestätigt wird. Diesem Forscher verdanken wir auch eine genauere, nach Schnitten dargestellte Histologie der Körperwand. Danach ist die letztere, wie ich dies ebenfalls schon bemerkte, an der ventralen Seite bedeutend stärker als an der dorsalen. Und während sie hier, mit Ausnahme des vorderen Körpertheils, nur aus einer einfachen Schicht gleichmässiger Epithelzellen besteht, setzt sie sich dort aus verschiedenartigen Zellen zusammen. Die einen sind gewöhnliche, nur ziemlich umfangreiche Epithel-

nebenstehenden Holzschnitten die Abbildungen beider Geschlechter eines *Dinophilus* beigegeben.

Der *Dinophilus* ist ein mikroskopisch kleiner, im Meer zwischen Wasserpflanzen lebender Wurm dessen Länge höchstens, wie z. B. bei *D. gigas* WELDON, 2 mm erreicht. Sein Aeusseres bietet ein höchst charakteristisches Aussehen, welches vor Allem bestimmt wird durch die am Körper ausgedrückte Segmentirung. Dieselbe wird hervorgebracht durch Wimperringe, welche den Körper umgeben (Fig. 1, W). Bei dem in Fig. 1 dargestellten Weibchen von *Dinophilus apatris* sind deren 8 vorhanden, und es ist ausserdem die ganze Bauchfläche dieses Thieres bewimpert, während dem übrigen Körper ein continuirliches Wimperkleid fehlt. Ein solches ist jedoch bei einigen anderen Formen, *D. vorticoides* Osc. SCHMIDT und *metameroides* HALLEZ, vorhanden. Trotzdem kommt auch bei diesen Formen die Segmentirung am Körper zum Ausdruck, und zumal gilt dies von dem durch P. HALLEZ aufgefundenen *D. metameroides* ¹⁾, bei dem sie ziemlich tief einschneidet und sich sogar auf den Schwanzanhang erstreckt, der

1) Contributions à l'histoire naturelle des Turbellariés. Lille 1879.

zellen, die andern besitzen Fortsätze, welche nach WELDON direct in die darunter liegenden Muskelfasern übergehen sollen. Er glaubt deshalb, dass diese in grosser Anzahl zwischen die übrigen Epithelzellen eingelagerten, kegelförmig gestalteten Zellen musculöser Natur sind. Doch stellt er auch die Vermuthung auf, die von den betr. Zellen abgehenden Fasern möchten zum Theil die Bedeutung von Nervenfasern haben.

Inwieweit die hier citirten Angaben WELDON's berechtigt sind, vermag ich nicht zu entscheiden, da mir entsprechend gute Schnitte, welche diese Verhältnisse erkennen lassen, nicht zur Verfügung stehen. Jedenfalls aber scheint mir die zweifache Deutung als musculöse und nervöse Elemente, welche WELDON jenen mit Fortsätzen versehenen Epithelzellen giebt, auf recht schwachen Füßen zu stehen. Noch eher als an eine musculöse, wäre wohl an eine nervöse Natur jener Zellen zu denken, indem Theile der Körperoberfläche durch Hinzutreten eines Nerven zu Sinnesorganen umgewandelt werden, obgleich hiergegen wieder das massenhafte Auftreten der betr. Zellen spricht. — Ich bemerkte bei meinen früheren Untersuchungen ebenfalls Epithelzellen, welche ein von den übrigen Zellen abweichendes Färbungsvermögen besaßen, und deutete dieselben als Hautdrüsenzellen. WELDON thut ihrer nicht Erwähnung. — Uebrigens lassen die genauen Abbildungen, welche der Verfasser von den besprochenen Verhältnissen giebt, kaum daran zweifeln, dass solche Ausläufer der Zellen wirklich vorhanden sind, nur scheinen mir dieselben, wie gesagt, eine andere Deutung zu verlangen.

Die früher von mir beschriebenen langgestreckten Drüsenzellen im Schwanzanhang, welche ein fadenziehendes Secret ausscheiden, hat WELDON auch bei *D. gigas* aufgefunden. Das Secret dieser Zellen dient zur Festhaltung des Thieres. Man sieht die Thiere oft, mit dem Schwanz an festen Gegenständen hängend, eine rasche rotirende Bewegung im Wasser ausführen.

In den Zellen des Ectoderms vertheilt findet sich bei einigen Arten von *Dinophilus* (*vorticoides*, *metameroides*, *caudatus*, *gigas*) ein rothes Pigment, welches theils in Körnchen, theils in gefärbten ölartigen Kügelchen auftritt. In letzterer Form erfüllt es auch die Epithelzellen des Magens. Das Pigment verleiht den betr. Thieren eine intensiv rothe Färbung, welche sie sehr auffallend macht. HALLEZ hält dieselbe für eine Anpassungserscheinung, da er den rothgefärbten *D. metameroides* häufig an Actinien fand, welche die gleiche Färbung zeigten. Die Thiere sind hier vor den Nachstellungen ihrer Feinde um so mehr geschützt, je mehr sie sich den Färbungen der Actinien anpassen. Freilich sollte man meinen, dass die Thiere unter der Obhut der gefährlichen Tentakeln der Actinien eine solche Schutzfärbung gar nicht nöthig hätten. Vielleicht ist die rothe Farbe durch eine andere Art von Anpassung, etwa an roth gefärbten Pflanzen, in deren Umgebung die Thiere leben, zu erklären. — Einige Arten von *Dinophilus*, wie *D. gyrotilatus* und *apatris*, erscheinen ungefärbt.

Zu dem eigenartigen Aussehen des *Dinophilus* tragen auch die auffallenden, aus einer Anhäufung von Pigmentkörnchen und je zwei Linsen gebildeten Augen bei, ganz ebenso wie die erwähnten starken Cilien am Vorderende, welche wahrscheinlich als Tastorgane zu deuten sind (Fig. 1).

Ueber das Nervensystem des *Dinophilus* haben wir neuerdings genauere Angaben durch die Arbeiten von REPIACHOFF¹⁾ und WELDON erhalten. Es besteht wie bei den Plattwürmern aus einem im Kopf gelegenen Ganglion und zwei seitlichen Nervenstämmen, hat also die Gestalt, wie ich sie seinerzeit zwar vermuthete, aber nicht mit Sicherheit nachweisen konnte. Ich sah nur die Ganglienmasse unterhalb der Augen liegen und von ihr abgehend die Wurzeln der seitlichen Stämme, konnte aber diese selbst nicht erkennen²⁾.

Bei einer Charakteristik des *Dinophilus* ist vor Allem auch der eigentümlich beschaffene Nahrungs canal mit seinen Anhangsgebilden zu erwähnen. Er beginnt mit der höchst dehnbaren Mundöffnung, welche gewöhnlich einen dreistrahligen (Fig. 1, M), seltener (wie bei *D. metameroïdes*) einen Längsspalt darstellt. Sie führt in einen weiten, mit Wimperhaaren ausgekleideten Schlund (Sl). Der Schlund steigt von der Mundöffnung aus nach oben auf, was in der Figur nicht zu erkennen ist, da man dort vom Rücken her auf das Thier sieht. Nach hinten verengert sich der Schlund zu dem wenig umfangreichen, ebenfalls wimpernden Vormagen. In ihm verweilen die aufgenommenen Nahrungstheile längere Zeit. Sie werden durch die Wimperbewegung im Kreise herumgestrudelt und dürften in diesem Abschnitt des Nahrungs canals eine Art Vorverdauung durchmachen, wozu jedenfalls das Secret der Speicheldrüsen beiträgt, welche zwischen Schlund und Vormagen in den Nahrungs canal einmünden (Fig. 1, Spd). Sie sind von traubiger Form und ziemlich umfangreich. — Die zu einem Ballen geformte Nahrung wird nach gehöriger Vorbereitung in den Hauptabschnitt des Darmcanals, den weiten Magenraum, abgegeben, dessen einschichtiges, aus grossen Zellen bestehendes Epithel die Verdauung weiterführt. Schliesslich ist noch ein ebenfalls ziemlich umfangreicher, stark wimpernder Endabschnitt des Darmes vorhanden (Fig. 1, Ed), welcher durch eine Einschnürung vom vorhergehenden Abschnitt getrennt ist und der, indem er sich verengert, durch den After nach aussen mündet.

Ein recht eigenthümlich gestaltetes Organ ist der vorstülpbare Rüssel des *Dinophilus*. Er liegt ventral vom Schlund und Vormagen und besteht aus einer breiten muskulösen Platte, deren hinterer Theil sich knieförmig nach oben umbiegt. Diese Gestaltung lässt sich nur in der Profilage des Thieres erkennen. In der Fig. 1 sieht man allein den vorderen Theil des Rüssels. Von *Dinophilus apatris* habe ich eine den Rüssel umgebende und in den Anfangstheil des Schlundes mündende Rüsselseiche beschrieben, welche den Canal darstellt, durch den der Rüssel nach aussen

1) Diese Arbeit über Anatomie und Entwicklung des *Dinophilus gyrocoliatius* O. SCHMIDT ist leider russisch geschrieben und enthält weder eine Zusammenfassung noch die Tafelerklärung in einer mir verständlichen Sprache. Infolgedessen vermag ich sie nur so weit zu beurtheilen, als ihr Inhalt unmittelbar aus den Figuren ersichtlich. Einige mich besonders interessirende Punkte wurden mir durch die Uebersetzung des Herrn Professor TRAUTSCHOLD aus Moskau verständlich gemacht, dem ich dafür noch meinen besonderen Dank ausspreche.

2) Ueber Bau und Entwicklung des *Dinophilus apatris*, in: Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 37, 1882.

vorgestülpt wird. Nach der Darstellung REPIACHOFF's würde die Sache etwas anders liegen, indem der Rüssel danach eher eine Verdickung der ventralen Schlundwand darstellt, sich aber ausserdem nach vorn unabhängig von der Schlundwand wulstartig verlängert und dadurch ins Innere des Schlundes zu liegen kommt. Diese Verhältnisse sind, wie ich von meinen Untersuchungen her weiss, schwer zu erkennen. Ich habe sie nur an lebenden Thieren und an Präparaten ganzer Thiere verfolgt; REPIACHOFF hingegen scheint sie, nach seinen Abbildungen 1 und 3 Taf. IV zu urtheilen, an Schnitten studirt zu haben. Es wäre nicht unmöglich, dass er dadurch zu einem besseren Verständniss dieser Verhältnisse gelangt ist, als es mir seinerzeit mit der noch weniger vervollkommenen Schnittmethode möglich war. — Leider fehlt mir eine Uebersetzung des Textes von dem betr. Abschnitt, so dass ich mich nur nach den Abbildungen richten kann. Die genannten Figuren 1 und 3 (Taf. IV) machen ganz den Eindruck, als könnten sie den gegebenen Verhältnissen wirklich entsprechen, nur sehe ich nicht recht ein, wie sie auf einander zu beziehen sind. In der einen scheint der Rüssel unmittelbar eine Verdickung der unteren Schlundwand zu bilden, in der andern aber ist er wieder durch eine dicke Wand von dem Lumen des Schlundes getrennt. Denkt man sich diese Verdickung oberhalb des letzteren als seinen hinteren, umgebogenen Abschnitt, so erhält man ein Bild, welches im Ganzen der von mir gegebenen Darstellung entspricht.

Im Allgemeinen hat REPIACHOFF's Schilderung des Verhältnisses vom Rüssel zu dem Verdauungstractus grössere Wahrscheinlichkeit für sich als die meinige. Sie erklärt die Entstehung des Rüssels sowohl wie seine Wirkung besser. Bei der freien Endigung des Rüssels nach hinten, wie ich sie beschrieb, scheint derselbe viel zu wenig befestigt. Trotzdem konnte ich ihn damals nur in der auf meinen Figuren dargestellten Unabhängigkeit vom Oesophagus erkennen, und bei der Durchsicht meiner Präparate gelange ich auch heute zu keinem anderen Resultat. Es treten die beiderseitigen Conturen des Oesophagus bis zur Mündung in den Magen immer deutlich hervor. Zwischen der ventralen Oesophagalwandung aber und dem Rüssel erkennt man einen freien Raum, und der Rüssel selbst scheint nach hinten frei zu endigen, so wie ich es früher dargestellt habe. Ich gebe zu, dass dieses Bild möglicherweise anders erklärt werden kann, als es von mir geschehen ist, und dass Schnitte die Verhältnisse besser erkennen lassen. Leider konnte ich dieselben nicht nachträglich noch an Schnitten untersuchen, da der früher im Seewasseraquarium des Freiburger Zoologischen Instituts lebende *D. apatris* nicht mehr vorhanden ist. Jedenfalls wird es hierbei auch in Frage kommen, ob der *Dinophilus* des Freiburger Aquariums, den ich im Hinblick auf die Unkenntniss seiner Heimath als *Dinophilus apatris* bezeichnete, mit dem *Dinophilus gyrocoliatius* identisch ist oder nicht. REPIACHOFF glaubt es; ich kann es nicht beurtheilen, da ich die Neapeler Form nicht kenne und REPIACHOFF eine für die Identificirung beider Arten genügende Abbildung nicht giebt. Von der SCHMIDT'schen Beschreibung des *D. gyrocoliatius* sagt er, dass sie nicht genau sei, und so wäre es wohl möglich, dass ich nur deshalb den Freiburger für verschieden von dem Neapeler *Dinophilus* hielt. Jedenfalls zeigt

die Abbildung Osc. SCHMIDT's¹⁾ kaum eine Aehnlichkeit mit den meinigen, wie schon eine Vergleichung der Figuren 1, 2 und 9 meiner Tafel XXI ergibt. So war ich nach der Abbildung und Darstellung Osc. SCHMIDT's nicht berechtigt, den von mir gefundenen mit dem *D. gyrociliatus* zusammenzustellen, und mein Bestreben, den im Golf von Neapel lebenden *Dinophilus* von dort zu bekommen, war leider nicht von Erfolg gekrönt, da der Wurm, wie mir Herr Geheimrath WEISMANN mittheilte, der damals gerade in Neapel verweilte, nur zeitweise zu finden ist. Er selbst hatte ihn zwar Anfangs gefunden, späterhin aber vergeblich danach gesucht hatte. — Ich sollte aber meinen, dass die Identificirung beider vermeintlichen Arten, falls sie wirklich übereinstimmen, nach den von mir gegebenen Abbildungen leicht möglich sein müsste, da dieselben thunlichst genau ausgeführt wurden.

Werfen wir noch einen Blick auf das Excretionssystem. Von *Dinophilus apatris* beschrieb ich ein capillares Netz, das ich aber nicht mit Sicherheit als dem Excretionssystem zugehörig deuten konnte. Ganz sicher erkannte ich jedoch Wimperflammen und Excretionscanäle mit ihrer Mündung nach aussen. Die von Osc. SCHMIDT für *D. vorticoides* beschriebenen beiden Hauptstämme fand ich bei *D. apatris* nicht. Sie sind nach der Angabe Ed. MEYER's überhaupt nicht vorhanden. Bei *D. gyrociliatus* soll übrigens nach den Befunden Ed. MEYER's eine innere Segmentation zum Ausdruck kommen, indem die Excretionscanäle paarweise und entsprechend den äusseren Wimperringen auftreten²⁾.

Das Vorhandensein der Wimperflammen wird auch von WELDON für *D. gigas* bestätigt, welchem WELDON ein „Excretionssystem nach dem gewöhnlichen Typus der Plathelminthen“ zuschreibt, so also, wie ich es von *D. apatris* beschrieb. Von einer im Excretionssystem ausgedrückten Segmentirung sagt WELDON nichts, obwohl er die betr. Angabe Ed. MEYER's kannte.

Es bleibt uns nur noch übrig, die Geschlechtsorgane des *Dinophilus* zu betrachten, bei weitem das interessanteste Capitel, da der Unterschied im Geschlecht bei einigen Arten zugleich eine ausserordentlich grosse Verschiedenheit in der Gestalt bedingt, während bei anderen Arten die beiden Geschlechter gleiche Gestaltung zeigen sollen. Die vorstehende Betrachtung der verschiedenen Organsysteme gilt deshalb bei einigen Arten nur für die Weibchen, da die Männchen auf sehr tiefer Organisationsstufe stehen.

Die weiblichen Geschlechtsorgane sind sehr einfacher Natur. Sie bestehen einzig aus dem ventral vom Darm gelegenen Ovarium (Fig. 1, Ov). In der Figur ist dasselbe, um es besser erkennbar zu machen, mehr seitlich vom Darm gezeichnet. Es besteht bei jungen Thieren aus einer Anzahl sehr kleiner Zellen, den Keimzellen. Von ihnen sprach ich früher, veranlasst durch das äussere Ansehen, sowie durch die gleich-

1) Zur Kenntniss der Turbellarien, in: Sitzungsberichte der K. Akademie der Wiss. zu Wien, Bd. IX, 12, 1852.

2) in A. LANG, Die Polycladen (Seeplanarien) des Golfes von Neapel. Leipzig 1884, p. 678.

lautenden Angaben LANG's über *Gunda segmentata*, die Vermuthung aus, dass sie aus den Zellen des Darms ihren Ursprung nehmen möchten. Heute würde ich auf eine solche Vermuthung kaum mehr kommen, und ich pflichte LANG bei, wenn er sagt, dass an der Darmwand wohl ein feines Endothel vorhanden sein möge, aus welchem die Eier entstehen¹⁾. Der Zellenbelag des Darms mag nur äusserst fein und deshalb schwer nachzuweisen sein.

Die Keimzellen vermehren sich im Laufe der Zeit, werden grösser und wachsen zu den Eiern heran. Die Ovarien geschlechtsreifer Thiere bilden dann eine Anhäufung kleinerer und grösserer Zellen ohne besondere Umhüllung. Die reifen Eier lösen sich davon ab und fallen in die Leibeshöhle, von wo sie durch eine Oeffnung in der Bauchwand des Thieres nach aussen gelangen, wie ich dies an *D. apatris* beobachtete. Die Geschlechtsöffnung scheint von den späteren Autoren nicht wieder aufgefunden worden zu sein. WELDON z. B. nimmt an, dass die Eier durch Platzen der Leibeshöhle nach aussen gelangen, wobei das Thier zugleich abstirbt. Verhielte sich dies so, dann könnte das Thier nur eine beschränkte Anzahl von Eiern produciren, und zwar im allergünstigsten Falle etwa ein Dutzend. Eine grössere Anzahl der verhältnissmässig grossen Eier vermag kaum im Innern des Thieres gleichzeitig zur Reife zu gelangen. Alle übrigen noch vorhandenen Eianlagen müssten also zu Grunde gehen. Das ist mir nun sehr unwahrscheinlich, da gewöhnlich noch eine Anzahl von Eianlagen vorhanden sind, die zwar die Reife noch nicht erreicht haben, aber doch nur wenig davon entfernt sind. — Ich beobachtete mehrmals Weibchen von *Dinophilus*, welche durch eine oberhalb des Afters an der Bauchseite gelegene Oeffnung Eier abgaben und dann, soweit ich sehen konnte, völlig unverletzt weiterschwammen. Bei der Untersuchung dieser Weibchen konnte ich allerdings ebensowenig wie sonst eine Geschlechtsöffnung wahrnehmen. Das scheint mir aber nur dafür zu sprechen, dass sie sich sofort nach der Ablage der Eier wieder schliesst. Ihre Musculatur braucht gar nicht bedeutend und deshalb die Oeffnung nicht besonders auffallend zu sein, weil die Eier vermittelt Contraction des ganzen Körpers durch die Oeffnung hindurchgepresst werden, wobei sie ihre Gestalt verändern, um sie sofort wieder anzunehmen, nachdem das ganze Ei nach aussen gelangt ist. So ist es sehr wahrscheinlich, dass die Geschlechtsöffnung nur für gewöhnlich nicht zu erkennen ist. Ganz dieselbe Beobachtung der Eiablage war übrigens schon früher p. 7 von VAN BENEDEN gemacht worden²⁾. Auch er fand bei dem von ihm beobachteten *Dinophilus* die Geschlechtsöffnung oberhalb des Afters liegend. Von der Ablage selbst sagt er: „Les oeufs se déforment complètement pendant la ponte et reprennent leur forme arrondie après leur sortie.“

WELDON führt die von ihm und HALLEZ³⁾ beobachtete Thatsache, dass

1) Die Polycladen des Golfs von Neapel, p. 679.

2) Sur un nouveau Némertien de la côte d'Ostende, in: Bulletins Académie Royale Belgique, T. XVIII, 1.

3) Contribution à l'histoire naturelle des Turbellariés, Lille, 1879 in: Travaux Institut Zoologique Lille, T. II, pag.

der *Dinophilus* auf seinen Standorten zu einer gewissen Zeit (z. B. zu Ende des Frühjahrs) verschwindet, auf das mit der Eiablage verbundene Absterben der Thiere zurück, wie er es durch Bersten des ganzen Körpers erklärt. Ein Erklärungsgrund für diese Erscheinung würde auch dann zu finden sein, wenn eine solche Form der Eiablage nicht statthat. Er liegt darin, dass die Generationsperiode eben nur eine bestimmte Zeit dauert und in den von HALLEZ und WELDON beobachteten Fällen in das Frühjahr fällt. Darüber, wie lange Zeit vergeht, bis die aus den Eiern hervorgehenden jungen Thiere geschlechtsreif werden, stehen mir keine directen Beobachtungen zu Gebot, doch ist die Zeit meinem Erinnern nach eine sehr kurze. In den oben genannten Fällen scheint die Geschlechtsreife erst im Frühjahr einzutreten. Im Freiburger Aquarium beobachtete ich den *Dinophilus* während des ganzen Jahres in den verschiedensten Altersstufen. Es scheinen also hier die jungen Thiere sehr bald wieder geschlechtsreif zu werden und sich fortzupflanzen. Freilich sind diese Verhältnisse nicht maassgebend, da sie nicht den natürlichen Lebensbedingungen des Thieres entsprechen.

Was nun die männlichen Thiere von *Dinophilus* anbelangt, so sind solche zugleich mit dem ersten Bekanntwerden des *Dinophilus*, nämlich von *D. vorticoides* O. SCHMIDT, aufgefunden worden. Sie besitzen durchaus die Gestaltung, wie wir sie von den Weibchen kennen lernten, und auch ihre Geschlechtsdrüsen zeigen dieselbe Form wie die der Weibchen. So sind Männchen und Weibchen dieses Thieres nur durch ihre Geschlechtsproducte von einander zu unterscheiden. Man erkennt in dem einen Falle die Spermatozoen, im andern die voluminösen Eier durch die Haut des Thieres hindurch. — Ganz das gleiche Verhalten zeigt auch der von WELDON neuerdings aufgefundeue *D. gigas*. Völlig abweichende Verhältnisse finden wir dagegen bei einigen anderen *Dinophilus*-Arten. Von *D. gyrotilatus* und *metameroides* konnten die Forscher, welche diese Formen beobachteten, niemals Männchen auffinden. In der grossen Anzahl von Thieren, welche sie untersuchten, waren es immer nur Weibchen, die ihnen in die Hände fielen. Man hätte an eine parthenogenetische Vermehrungsweise denken können, da eine solche Vermuthung im Hinblick auf das entsprechende Verhalten der Räderthiere nicht ferne lag. Aehnliche Verhältnisse wie bei den Räderthieren, wenn auch nicht Parthenogenesis, wurden nun auch wirklich bei *Dinophilus* aufgefunden, indem METSCHNIKOFF gelegentlich seiner Untersuchungen über Orthnnectiden¹⁾ angiebt, dass *Dinophilus* sich, ähnlich wie die Rotatorien, durch einen ausgesprochenen sexuellen Dimorphismus auszeichne. Die Männchen des betr. *Dinophilus*, leider sagt METSCHNIKOFF nicht, welcher Species er angehört, sind sehr einfach gebaute, kleine, rundliche Thierchen. Ausser einem geräumigen Hodensack im Innern des Körpers ist an ihnen nur noch ein Schwanzanhang zu bemerken. Genauere Angaben über die Beschaffenheit der Männchen enthält jene kurze Notiz nicht. Mir war dieselbe noch nicht bekannt, als ich auf die Thatsache aufmerksam wurde, dass sich in den Eikapseln von *D. apatris* immer zweierlei Eier, nämlich

1) In Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 35, 1881.

grosse und kleine, vorfinden. Ich schloss daraus, dass sich aus den ersteren die Weibchen und aus den letzteren die jedenfalls kleineren und von mir so lange vergeblich gesuchten Männchen entwickeln möchten. Diese Vermuthung bestätigte sich bald. Es entwickelten sich aus den kleinen Eiern Wesen, welche ca. 30 mal kleiner waren als die geschlechtsreifen Weibchen von *D. apatris* und welche auf sehr tiefer Organisationsstufe standen. Die Fig. 2 (S. 958) stellt eines dieser Männchen von *D. apatris* dar. Sie lässt erkennen, wie verschieden die Organisation in beiden Geschlechtern ist. Schon der äusseren Gestaltung nach würden beide Individuen nicht auf einander bezogen werden, wenn man nicht ihre Zusammengehörigkeit konnte.

Die Männchen erscheinen von infusorienartigem Aussehen (Fig. 2). Ihre Körperoberfläche ist zum Theil mit einem continuirlichen Wimperkleid bedeckt (Bauchfläche). Vorn umgiebt den Körper ein aus etwas längeren Cilien gebildeter Wimperkranz (Fig. 2, W). Augen, Tastaare, die verschiedenen Wimperringe und der Darmcanal fehlen den Männchen. In ihrem Innern konnte ich zuweilen, doch nicht regelmässig, einen dunklen, ziemlich umfangreichen Körper erkennen, denselben jedenfalls, welchen METSCHNIKOFF in seiner Notiz über die *Dinophilus*-Männchen direct als Hodensack anspricht. Dieser sackförmige Körper schien mir in Verbindung zu stehen mit einem Organ, welches ich für den Penis der Thierchen erkläre. Es ist ein zapfenförmiger Körper am Hinterende (Fig. 2, P), welcher von einem Hohlraum umgeben ist, der seinerseits wieder durch einen Canal nach aussen führt. So vermag der Penis jedenfalls über die Oberfläche des Körpers vorgeschoben zu werden. Dass er sich hin- und herschieben kann, habe ich selbst beobachtet. Er ist durchbohrt von einem Canal, welcher die Spermatozoen aus dem Innern des Körpers nach aussen zu führen hat.

Ob eine directe Begattung beider Geschlechter von *D. apatris* stattfindet, konnte ich nicht entscheiden. Ich sah nur, dass die sonst sehr trägen Männchen bei der Annäherung eines Weibchens lebhaft und unruhig umherzuschwimmen begannen, und bemerkte auch, dass sich die Männchen längere Zeit an der Gegend des Weibchens aufhielten, wo sich dessen Geschlechtsöffnung befindet. Natürlich hatte ich zu diesen Versuchen, welche zeigen sollten, ob eine directe Begattung vorgenommen würde, immer möglichst grosse Weibchen mit reifen Eiern ausgewählt. Da letztere aber den ganzen Hinterleib erfüllen und auch undurchsichtig sind, so war es beinahe unmöglich, zu unterscheiden, ob eine wirkliche Begattung stattfindet. Nur ein glücklicher Zufall, welcher beide Thiere in der Profillage zeigt, dürfte das ermöglichen. Anzunehmen ist es jedenfalls, da die abgelegten Eier mit einer Kapsel umgeben sind, die das nachträgliche Eindringen der Spermatozoen verhindern dürfte. — Spermatozoen lassen sich in dem prall gefüllten Hinterleib des Weibchens ebenfalls nur sehr schwer nachweisen. Jedenfalls sah ich aber, dass eines der Männchen bei einem der mehrmals wiederholten Versuche eine ganze Anzahl von Spermatozoen abgegeben hatte¹⁾. Kurz zuvor waren an ihm noch

1) Vgl. die Abbildung des betr. Männchens mit den abgegebenen Spermatozoen (Fig. 4 meiner oben citirten Abhandlung).

Vor- und Rückwärtsbewegungen des zapfenartigen Organs bemerkbar, welche zu bestätigen scheinen, dass dasselbe wirklich die Function eines Penis hat.

Nach der Abbildung Fig. 3, Taf. III von REPIACHOFF findet sich auch bei *D. gyrociliatus* derselbe Geschlechtsdimorphismus. Die Männchen des *D. gyrociliatus* sind nach REPIACHOFF's Aussage ganz ähnlich gestaltet wie die von *D. apatris*. Das von METSCHNIKOFF als Hodensack gedeutete Organ hat auch REPIACHOFF gesehen, wie die innere geschlossene Linie in seiner Figur andeutet. Dagegen lässt sich daraus eine Verbindung desselben mit dem „Penis“ nicht entnehmen. Dieser letztere zeigt eine andere Form und Lage als bei *D. apatris*. Nach REPIACHOFF's Abbildung ragt er über die Oberfläche des Körpers heraus, während er bei *D. apatris* im Innern des Körpers liegt und wohl nur zeitweise vorgeschoben wird. Wenn METSCHNIKOFF dieselbe Art von *Dinophilus* beobachtete, so lässt es REPIACHOFF's Darstellung verständlich erscheinen, wie der erstere Forscher von einem „Schwanzanhang“ sprechen konnte. Die Abbildung REPIACHOFF's scheint den Penis in seiner gewöhnlichen, d. h. in der Ruhelage darzustellen. Dafür spricht, dass REPIACHOFF der Männchen im Text überhaupt nur mit wenigen Worten gedenkt und von verschiedenen Lagenverhältnissen des „Penis“ nichts erwähnt. Ausserdem vergleicht er den letzteren auch selbst mit dem Schwanzanhang des von METSCHNIKOFF gesehenen *Dinophilus*-Männchens. Falls METSCHNIKOFF die betr. Beobachtung in Neapel gemacht hat, dürfte letzteres wohl auch dem *D. gyrociliatus* zuzuzählen sein. — So ergeben sich Verschiedenheiten sowohl in der Lage, wie in der Beschaffenheit des Penis, denn der von *D. gyrociliatus* erscheint nach REPIACHOFF's Abbildung wie canellirt oder mit Riefen versehen, während der Penis des *D. apatris* einen glatten, zapfenförmigen Körper darstellt.

Diese Unterschiede in dem einzigen beim Männchen von *Dinophilus* deutlich erkennbaren Organ scheinen mir nicht dafür zu sprechen, dass die beiden bisher allein genau beschriebenen *Dinophilus*-Männchen einer und derselben Art angehören. Sie veranlassen mich vielmehr trotz der gegen-theiligen Annahme REPIACHOFF's, die beiden Arten *D. gyrociliatus* und *apatris* auseinanderzuhalten, bis noch Genaueres über beide Geschlechter von *D. gyrociliatus*, und zumal eine gute Abbildung der Weibchen, bekannt wird.

Der Geschlechtsdimorphismus, wie wir ihn von *D. gyrociliatus* und *apatris* kennen gelernt haben, ist deshalb besonders bemerkenswerth, weil er sich bei anderen *Dinophilus*-Arten nicht finden soll. Die Thatsache, dass die einander so nahe stehenden Arten so grosse Verschiedenheiten zeigen, erscheint einigermassen befremdend. Da sie aber durch die Beobachtungen verschiedener Forscher bestätigt wird, so lässt sich nicht wohl an ihr zweifeln. Nicht nur OSC. SCHMIDT und VAN BENEDEN beschreiben die Geschlechtsorgane des Männchens von *D. vorticoides*, welches ganz ebenso gestaltet ist wie das Weibchen, sondern auch MERESCHKOWSKY ¹⁾

1) „Ueber einige Turbellarien des Weissen Meeres“, in: Archiv f. Naturgeschichte, XLV, 1879.

fand dieselben später wieder auf. Neuerdings aber giebt, wie schon vorerwähnt, WELDON an, dass bei *D. gigas* Männchen und Weibchen sich durch nichts als die Geschlechtsproducte von einander unterscheiden. Dagegen scheint der Geschlechtsdimorphismus auch bei *D. metameroides* vorzukommen, da HALLEZ nach männlichen Thieren dieser Art vergeblich suchte.

Dieses Verhalten der verschiedenen *Dinophilus*-Arten erinnert unwillkürlich an das der Cirripedien. Die Cirripedien sind bekanntlich Zwitter, und doch finden sich in gewissen Gattungen ausser den zwittrigen noch eingeschlechtige Individuen, nämlich Zwergmännchen von höchst einfacher Organisation, die von DARWIN aufgefundenen „complemental males“. Andere Cirripedien sind überhaupt getrennt geschlechtlich, und es tritt auch dann bei ihnen derselbe auffallende Geschlechtsdimorphismus auf. Wir sehen hier also eine grosse Verschiedenheit bezüglich der Ausbildung und Gestaltung der Geschlechtsthier in den einzelnen Gattungen. Bei *Dinophilus* erstreckt sie sich sogar auf die Arten einer Gattung, wenn die Beobachtungen der Autoren richtig sind, woran zu zweifeln wir keinen Grund haben.

Der Grund des geschlechtlichen Dimorphismus ist jedenfalls in der Anpassung an die äusseren Lebensverhältnisse zu suchen. Dieselben waren Anfangs für die verschiedenen Arten ungefähr dieselben. Bei allen diesen Arten zeigten beide Geschlechter die gleiche Gestaltung. Während nun einige der *Dinophilus*-Arten in den nämlichen Lebensbedingungen verblieben, änderten sich dieselben für die übrigen Arten allmählich. Infolge dieser Aenderung scheint es für die betr. Arten nöthig gewesen zu sein, keinen so grossen Aufwand mehr für die Ausbildung des Körpers zu machen. Eines der beiden Geschlechter vereinfachte infolgedessen seine Organisation. Die Weibchen konnten das nicht sein, da *Dinophilus* nicht parasitisch lebt und die Weibchen das Material für die Ausbildung der zahlreichen Eier selbst erwerben müssen. Also konnten, wie in solchen Fällen immer, nur die Männchen rückgebildet werden. Sie verloren den Darmcanal, und wenn auch 30mal kleiner als die Weibchen, waren sie doch noch geeignet, die nöthige Anzahl von Spermatozoen hervorzubringen. Die Eier, aus welchen sich die Männchen entwickeln, sind weit kleiner als die weiblichen Eier und erfordern also zu ihrer Ausbildung weniger Material. Vielleicht kommen auch noch andere, für uns nicht erkennbare Bedingungen hinzu, welche eine so minimale Ausbildung der Männchen von *Dinophilus* erforderten.

Höchst bemerkenswerth ist es jedenfalls, dass die Einwirkungen, welche an dem einen Geschlecht so grosse Veränderungen hervorriefen, an dem andern allem Anschein nach völlig spurlos vorübergingen. Die Weibchen der mit Zwergmännchen ausgestatteten Arten zeigen die nämliche Organisation wie diejenigen, in denen beide Geschlechter gleich gestaltet sind. Bei so ganz verschiedenartiger Ausbildung des einen Geschlechts zweier Thiere erwarten wir unwillkürlich auch eine Verschiedenheit der Gestaltung in dem anderen Geschlecht und sind überrascht, beide so ähnlich gestaltet zu finden, wie die Weibchen der verschiedenen geschlechtsdimorphen und isomorphen *Dinophilus*-Arten. Es setzt uns in Erstaunen, zwei Thiere, die

sich in der Gestaltung des einen der beiden Geschlechter so ausserordentlich weit von einander entfernt haben, noch als so nahe verwandt zu erkennen, dass sie nur als zwei, sogar sehr wenig verschiedene Arten eines Genus erscheinen.

Ueber die Entwicklung des *Dinophilus* erwähnte ich bereits früher, dass Männchen und Weibchen aus Eiern von verschiedener Grösse hervorgehen. Nach Ausstossung der Richtungskörperchen beginnt die Färbung, die eine inäquale ist. Nach meinen Beobachtungen erfolgt sie bei männlichen und weiblichen Eiern in ungefähr gleicher Weise. Ich konnte die Entwicklung nur bis zur Bildung der epibolischen Gastrula verfolgen, welche aus zwei umfangreichen Entoblast- und aus einer grossen Anzahl sie umgebender Ectoblastzellen besteht. Nach REPIACHOFF'S Darstellung verläuft die Entwicklung in den ersten Stadien ähnlich, sodann scheint sich aber eine Amphiblastula zu bilden, aus welcher durch Einstülpung der grossen Zellen die Gastrula hervorgeht. Die Eier von *D. apatris* sind völlig undurchsichtig, und so ist es wohl möglich, dass die im Innern vorhandene, wenig umfangreiche Höhlung nicht zu erkennen war, zumal da die Oberflächenansicht gewisser von REPIACHOFF gegebener Stadien (z. B. Fig. 19, A) mit denen übereinstimmt, wie auch ich sie beobachtete. Das Mesoderm entsteht nach REPIACHOFF'S Darstellung in der Gegend des Blastoporus vom Entoderm aus. Allerdings kann ich das nur aus den Figuren entnehmen, da mir der Text auch hier aus dem oben erwähnten Grunde nicht zugänglich war.

Was nun die systematische Stellung des *Dinophilus* anbelangt, so sind darüber die Ansichten der Autoren sehr verschiedene, weil dies bei der eigenartigen Organisation des Thieres ganz erklärlich ist. Die einen rechnen ihn den Plattwürmern zu und setzen ihn in Beziehung zu den Turbellarien oder den Nemertinen, die andern stellen ihn dagegen zu den Anneliden. Wenn ich früher besonders die Aehnlichkeit des *Dinophilus* mit den Turbellarien betonte, so waren es zumal Gründe histologischer Natur, die mich dazu bewegten. Immerhin aber machte ich schon damals auf die Verschiedenheiten des *Dinophilus* von den Turbellarien aufmerksam. Als solche bezeichnete ich: „die am Körper angedeutete Segmentirung, die Vertheilung der Wimperung an demselben, die eigenartige Beschaffenheit des mit After versehenen Darmcanals, die Lage des Rüssels hinter der Mundöffnung und den Bau der Geschlechtsorgane“. Ich wies zugleich auf Aehnlichkeiten im Bau des *Dinophilus* und der Rotatorien hin, worauf man neuerdings wieder zurückgekommen ist, und besprach seine vielfachen Beziehungen zu den Anneliden, auf welche schon früher, und zwar besonders von METSCHNIKOFF¹⁾, aufmerksam gemacht worden war.

Die Uebereinstimmung des *Dinophilus* mit den Anneliden betrifft vor Allem die Larven der letzteren. Mit einigen derselben besitzt er eine ganz auffallende Aehnlichkeit, worauf ich früher ebenfalls hinwies. METSCHNIKOFF bezeichnet den *Dinophilus direct* als eine „stationäre Anne-

1) *Apsilus lentiformis*, ein Räderthier, in: Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 16, 1866.

lidenlarve“. Die Ansicht nun, welche *Dinophilus* vor Allem zu den Anneliden in Beziehung setzt, hat mit der Zeit mehr und mehr Boden gewonnen. Ihr schliessen sich auch die durch ihre ausgezeichneten Turbellarien-Forschungen zur Kritik dieser Frage besonders berufenen Gelehrten A. LANG und L. v. GRAFF an, indem sie den *Dinophilus* aus dem System der Turbellarien, in welchem er bisher untergebracht wurde, entfernt wissen wollen. GRAFF¹⁾ spricht sich dahin aus, dass *Dinophilus* viel eher ein Rotatorien- oder Anneliden-ähnliches Wesen als eine Turbellarie sei, und LANG²⁾ will ihn in der Reihe unterbringen, welche „von den Anneliden durch die sog. Archi-Anneliden hindurch zu den Rotatorien führt“. Aehnlich wie METSCHNIKOFF spricht er das Weibchen von *Dinophilus* als „eine Annelidenlarve ohne Borsten und mit Geschlechtsorganen“ an.

Soviel ich aus REPIACHOFF's Arbeit ersehen konnte, ist auch er derselben Ansicht über die Stellung des *Dinophilus*. Nach ihm steht *Dinophilus* auf einer niedrigeren Stufe als die eigentlichen Anneliden, und es finden sich an ihm noch die Merkmale von deren Vorfahren ausgeprägt.

Der neueste Beobachter des *Dinophilus*, WELDON, weist ausser auf die Uebereinstimmung desselben mit Anneliden wieder auf diejenige mit den rhabdocölen Turbellarien hin. Auch er findet den *Dinophilus* gewissen Annelidenlarven sehr ähnlich, meint aber, dass die Merkmale, welche besonders auf Segmentirung hindeuten, wie die Wimperringe, nicht so hoch für den Anneliden-Character des Thieres anzuschlagen seien, einmal weil es auch einen gleichmässig mit Wimpern bekleideten *Dinophilus* (*vorticoides*) giebt, und sodann, weil auch unzweifelhafte Turbellarien Wimperringe aufweisen können. Die Beschaffenheit der Leibeshöhle, des Excretionssystems und des Pharynx scheinen WELDON unzweifelhaft für einen Ursprung des *Dinophilus* von den Turbellarien her zu sprechen. — Wenn sich das Excretionssystem so verhält, wie dies ED. MEYER angiebt, wenn sich also die Segmentirung auch auf das Innere des Thieres erstreckt, so scheint mir bei der soustigen auffallenden Aehnlichkeit des *Dinophilus* mit Larven von Anneliden eine Beziehung zu den letzteren das Natürlichste.

Freiburg i/Br., Januar 1887.

1) Monographie der Turbellarien. I. Rhabdocoela. Leipzig, 1882, p. 1.

2) l. c. p. 679.